

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-246523

(43) Date of publication of application : 26.09.1995

(51)Int.Cl. B23P 19/02  
F16H 53/02

(21)Application number : 03-288118

(71)Applicant : **PRESS & STANZWERK AG**  
**MITSUBISHI MATERIALS CORP**

(22) Date of filing : 01.11.1991

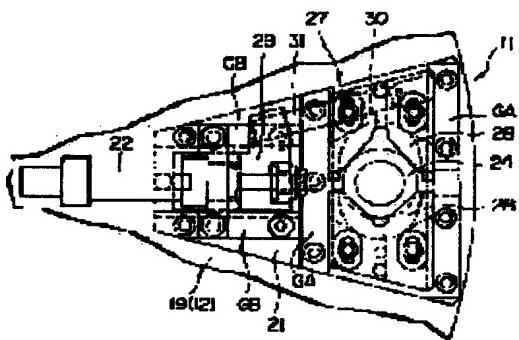
(72)Inventor : LUCAS MATT  
FUJIWARA YUKIO  
MUNEZANE KENJI  
KAWAGUCHI AKIRA  
KIRIGATANI SEIICHI

## (54) MANUFACTURING DEVICE FOR CAMSHAFT

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a manufacturing device for a camshaft capable of fixing a camshaft component smoothly and reliably and capable of easily pressing the camshaft component into the camshaft when the camshaft component is pressed into the shaft body.

**CONSTITUTION:** An operation rod 31 is moved in the direction perpendicular to the moving direction of a moving side clamp piece 28 by an air cylinder 22, the operation rod 31 coupled with the moving side clamp piece 28 in the inclined state by the prescribed angle against the moving direction of the moving side clamp piece 28 presses the moving side clamp piece 28 near to or apart from a fixed side clamp piece 28, thus a cam is clamped between the clamp pieces 28, or the clamped state is released.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 21.09.1998  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.05.2000  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3279329  
[Date of registration] 22.02.2002  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-009882  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 30.06.2000  
[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1] By pressing a shaft body fit in the cam-shaft component formed separately from this shaft body It is the manufacturing installation of the cam shaft which attaches this cam-shaft component to the predetermined location of said shaft body, and was fixed. Two or more clamp members which carry out grasping immobilization of said cam-shaft component approach mutually. It is prepared free**

**[ alienation ]. Among these clamp members to a movable side clamp member An operating rod carries out the predetermined include-angle inclination of the axis to the migration direction of said movable side clamp member, and is engaged free [ sliding ]. And the manufacturing installation of the cam shaft characterized by forming the drive which makes said operating rod move this operating rod in the direction which intersects perpendicularly in the migration direction of said movable side clamp member.**

**[Claim 2] The manufacturing installation of the cam shaft according to claim 1 characterized by a clamp member consisting of two or more support rollers.**

---

**[Translation done.]**

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Industrial Application]** By carrying out fitting immobilization of the cam-shaft component (for example, cylindrical sleeve for a cam or journals) especially formed in the periphery of a shaft body at another object with respect to the manufacturing installation of the cam shaft used for closing motion of a pumping bulb in the internal combustion engine etc., this invention is used when manufacturing the cam shaft with which both were united, and it relates to the manufacturing installation of a suitable cam shaft.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Generally the cam shaft used for closing motion of a pumping bulb in the internal combustion engine etc. is constituted by a cylinder-like shaft body and cam-shaft components, such as two or more cams prepared in the predetermined location of the external surface of this shaft body, and these cam-shaft components are formed in said shaft body of forging, casting, or cutting at one.

[0003] By the way, as for the quality of the material originally needed for a shaft, and the quality of the material needed for a cam-shaft component, differing is common.

[0004] For example, a shaft is asked for the quality of the material which was excellent in bending strength in twist strength, and a cam-shaft component is asked for the quality of the material excellent in abrasion resistance, and is further asked for the quality of the material which can attain lightweight-ization as the whole cam shaft.

[0005] However, the ingredient excellent in all the above-mentioned fields must be selected from the cam-shaft component being united with a shaft body as it is the manufacture approach of such a cam shaft, and constraint increases in respect of the degree of freedom of ingredient selection, or cost.

Furthermore, when the need of changing whenever [ cam-shaft component specification modification-, for example, profile / of a cam / or setting angle, ] arises, common-use-izing of a cam or a shaft body is impossible, a forging die and mold must be raised for every class, or cutting conditions must be changed, and there is fault that it cannot respond promptly to specification modification.

[0006] So, in the former, the technique as shown, for example in JP,2-150542,A is proposed.

[0007] This technique performs plastic working to the predetermined location of the peripheral face of the cylinder-like shaft body 1, as shown in drawing 1. While forming two or more protruding lines 2 which have a bigger outer diameter than the outer diameter of the shaft body 1 along a hoop direction and forming the through tube 4 which, on the other hand, has the almost same bore as the outer diameter of said shaft body 1 for a cam 3. The spline 5 is formed in the inside of this through tube 4. In the through tube 4 of this cam 3 After making said shaft body 1 insert in, make the hoop direction of the shaft body 1 rotate a cam 3, and the hoop direction to the shaft body 1 is positioned. By pressing said cam 3 fit in the appropriate back to the plastic-working part of the shaft body 1 As shown in drawing 2, the shaft body 1 and a cam 3 are mutually fixed by carrying out plastic deformation of said protruding line 2, and making both firmly engaged by said spline 5.

[0008] If it is in such a technique, while being able to attach alternatively the cam 3 which has various quality of the materials or profiles by fixing dimension relation between the bore of a through tube 4, and the outer diameter of the shaft body 1 to the shaft body 1, a cam 3 is only rotated, the relative position in the hoop direction to the shaft body 1 is only adjusted, and a change of whenever [ setting-angle ] can be made.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when attaching a cam 3 to the shaft body 1, in such a Prior art, it is necessary to give great welding pressure to the shaft body 1 or a cam 3, and to restrain certainly the relative physical relationship of the shaft body 1 and a cam 3 under such high-pressure force, and to prevent the location gap with the cam 3 and the shaft body 1 at the time of press fit.

[0010] And two or more cams 3 had to be attached in the shaft body 1, and since it needed to produce in large quantities, development of the manufacture device which can do these activities continuously was desired. Then, these people developed the manufacturing installation of a new cam shaft in view of said situation. And in case this invention presses a shaft body fit in a cam-shaft component at the target place, it is in smoothly and certainly being able to fix a cam-shaft component, and offering the manufacturing installation of the cam shaft which can press a cam-shaft component fit in a shaft body easily.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said purpose, claim 1 of this invention By pressing a shaft body fit in the cam-shaft component formed separately from this shaft body It is the manufacturing installation of the cam shaft which attaches this cam-shaft component to the predetermined location of said shaft body, and was fixed. Two or more clamp members which carry out grasping immobilization of said cam-shaft component approach mutually. It is prepared free [ alienation ]. Among these clamp members to a movable side clamp member An operating rod carries out the predetermined include-angle inclination of that axis to the migration direction of said movable side clamp member, and it is engaged free [ sliding ], and is in the drive which makes said operating rod move this operating rod in the direction which intersects perpendicularly in the migration direction of said movable side clamp member having been formed.

[0012] And said cam-shaft component is a cam, or is a cylindrical sleeve for journals with which it is equipped if needed between this cam.

[0013] Moreover, claim 2 of this invention consists of support rollers of plurality [ member / said / clamp ].

[0014]

[Function] In the manufacturing installation of the cam shaft of claim 1 of this invention With a drive, an operating rod is moved in the direction which intersects perpendicularly in the migration direction of a movable side clamp member. The operating rod which engaged with the movable side clamp member where a predetermined include-angle inclination is carried out to the migration direction of a movable side clamp member by pressing a movable side clamp member and making it approach and estrange to a fixed side clamp member A cam-shaft component is grasped between each clamp member, or a grasping condition is canceled. In this case, since the operating rod which engaged with the movable side clamp member where a predetermined include-angle inclination is carried out to the migration direction of a movable side clamp member is pressing the movable side clamp member when grasping the cam-shaft component by said each clamp member, even if the driving force from a drive should be lost, a movable side clamp member does not move and the grasping condition of a cam-shaft component does not loosen.

[0015] Moreover, in claim 2 of this invention, by constituting said clamp member from two or more support rollers, the frictional force of a cam-shaft component and a clamp member is reduced, a cam-shaft component is rotated smoothly, and positioning immobilization of the cam-shaft component is certainly carried out in the state of a predetermined posture.

[0016]

[Example] Hereafter, if one example of this invention is explained based on drawing 3 thru/or drawing 11, the manufacturing installation 10 of the cam shaft concerning this example As shown in drawing 3 and drawing 4, while the cam-shaft component fixed means (a cam fixed means is called below) 11 which carries out grasping immobilization of the cam (a cam is illustrated as a cam-shaft component in this example) is established A conveyance means 12 to convey a cam intermittently to an attachment location with the shaft body S, The guidance means 13 which is established possible [ insertion ] to the cam fixed by said cam fixed means 11 in said attachment location, and is made to engage and release the end section of said shaft body S, By setting predetermined spacing, carrying out opposite arrangement to this guidance means 13, and turning and moving a grasping means 14 to grasp the other end of said shaft body S, and this grasping means 14 to said cam fixed means 11 A press means 15 to insert said shaft body S into said cam, and the rotation driving means 16 which gives rotation of the circumference of the shaft to said shaft body S, A plastic-working means 17 for it to be prepared in the direction which intersects perpendicularly with said shaft body S at the shaft free [ approach and alienation ], and to perform concavo-convex processing to the peripheral face of said shaft body S along a hoop direction, By migration means 18 to make this plastic-working means 17 displaced relatively along the die-length direction of said shaft body S, an outline configuration is carried out and it is attached to Pedestal B.

[0017] Subsequently, if these details are explained, as said conveyance means 12 is shown in drawing 5, it is equipped on said pedestal B, and is constituted by the disc-like index table 19 which rotates intermittently, and the GIADO motor (illustration abbreviation) which drives this index table 19, and said cam fixed means 11 is formed in the top face (upper part in drawing 5) of said index table 19.

[0018] Two or more (for example, eight pieces) these cam fixed means 11 are established on said index table 19 at the radial. Each cam fixed means 11 The base plate 21 fixed to said index table 19, The pneumatic cylinder 22 attached in the center-of-rotation side of said index table 19 of this base plate 21, While being arranged the support pipe 24 with which said base plate 21 and index table 19 are penetrated, and it is prepared free [ rise and fall ], and Cam C is laid in the upper limit section, and on said pedestal B The load cell 25 of the shape of a ring by which opposite arrangement was carried out at the lower limit section of said support pipe 24, While energizing in the direction which is infixed between said base plates 21 and said support pipes 24, and estranges said support pipe 24 from said load cell 25 It has the clamp device 27 which is operated by the spring 26 held in a predetermined rise location through the stopper ring 23, and said pneumatic cylinder 22, grasps the periphery section of said cam C currently laid on said support pipe 24, and restrains the rotation.

[0019] 1 set of sliding blocks 20 mutually formed in the top face of said base plate 21 free [ approach and alienation ] through the guidance plate GA of a pair as this clamp device 27 was shown in drawing 6 and drawing 10, The piece 28 of a clamp of the pair of the shape of a V block attached in the upper limit section of these sliding blocks 20, It is equipped free [ sliding ] through the guidance plate GB of a pair on said base plate 21. It is constituted by the piece 29 of actuation which makes it move in the direction made to approach and estrange to the piece 28 of the clamp of others one of said piece 28 of a clamp when slid by said pneumatic cylinder 22.

[0020] If it furthermore explains in full detail, the piece 28 of a clamp of said pair will be arranged so that each V groove may counter, and where the posture of the direction of the circumference of a shaft of said support pipe 24 is regulated, it will grasp said cam C among both these V grooves.

[0021] Moreover, while either said sliding block 20 or the piece 28 of a clamp is made along with the guidance plate GA of a pair with the configuration which can slide freely in the actuation direction of said pneumatic cylinder 22, and the direction which intersects perpendicularly, another side of said sliding block 20 and the piece 28 of a clamp is made as [ fix / to a base plate 21 ], after sliding adjustment is carried out along with said both guidance plate GA.

[0022] and the guide hole 30 which inclined to the actuation direction of said pneumatic cylinder 22 forms in the sliding block 20 in which one [ said ] sliding is free -- having -- this guide hole 30 -- said piece 29 of actuation -- one -- and fitting of the sliding of the operating rod 31 attached by inclining like said guide hole 30 is made free.

[0023] Therefore, when said piece 29 of actuation is slid by the pneumatic cylinder 22 along with the

guidance plate GB of a pair, the sliding block 20 in which said sliding is free, and the piece 28 of a clamp are slid in the direction approached and estranged to the sliding block 20 and the piece 28 of a clamp of another side by collaboration operation with said operating rod 31 and guide hole 30.

[0024] Moreover, as shown in drawing 5, the distributor 32 which does distribution supply of the compressed air is formed in said pneumatic cylinder 22 at the center-of-rotation section of said index table 19.

[0025] While this distributor 32 is fitted in the periphery of the supply tube 33 into which said GIADO motor is connected with and the compressed air which is the working fluid of said pneumatic cylinder 22 is sent, and this supply tube 33 The atmolytic cylinder 34 which is fixed to said index table 19 and is a supply tube 33 and really [ said ] rotated, By being prepared in the location corresponding to said each pneumatic cylinder 22 of this atmolytic cylinder 34, and changing the supply direction of the compressed air to this pneumatic cylinder 22 The passage change valve 35 which changes the actuation direction of a pneumatic cylinder 22, the pneumatic cylinder with which the buttress plate 36 prepared in the upper limit section of said supply tube 33 is equipped and which drives said each passage change valve 35, or electromagnetism -- it has composition equipped with the actuator 37 which consists of a solenoid etc.

[0026] On the other hand, the guide rod 38 of the parallel pair penetrated up and down is formed in said pedestal B, and it is caudad equipped with said guidance means 13 from said pedestal B of these guide rods 38.

[0027] This guidance means 13 is the abbreviation pars intermedia of the die-length direction of the slide plate 39 supported by each guide rod 38 free [ sliding ] in both ends, and this slide plate 39, and is constituted by the elevator style 40 prepared in the part located under said load cell 25 while it is established so that it may be built between said each guide rod 38 as shown in drawing 4.

[0028] The guide pipe 41 fixed to said slide plate 39 as this elevator style 40 was shown in drawing 5, The rise-and-fall rod 42 with which this guide pipe 41 was equipped by penetrating free [ sliding ], It is attached in said guide pipe 41 at one, and has composition equipped with the pneumatic cylinder 43 which slides said rise-and-fall rod 42 on shaft orientations. To the other end of said rise-and-fall rod 42 The circumference of the axis is equipped with the engagement member 44 made to engage with the end section of said shaft body S (made to engage with shaft orientations by being inserted in the interior in this example since said shaft body S is formed in the shape of tubing) free [ rotation ].

[0029] This engagement member 44 and by being moved in the direction which projects from said guide pipe 41 according to an operation of said pneumatic cylinder 43 As shown in said drawing 5, while being located to the location which penetrated the support pipe 24 which constitutes a cam fixed means 11 by which it is located in the upper part, and the cam C currently supported by this By being drawn in said guide pipe 41 side, it is located inside said load cell 25.

[0030] As shown in drawing 4, said grasping means 14 is built into the rise-and-fall block 45 with which the guide rod 38 of said pair was equipped free [ sliding ] along the die-length direction of these guide rods 38, and as shown in drawing 7, it is constituted by the Ayr chuck 46 which was prepared on the rise-and-fall rod 42 of said guidance means 13, and the same axle, and was prepared in the circumference of this axis free [ rotation ].

[0031] In the abbreviation pars intermedia of the die-length direction of the revolving shaft of this Ayr chuck 46, as shown in drawing 7, the follower pulley 47 has fixed and this follower pulley 47 constitutes said a part of rotation driving means 16.

[0032] Said rotation driving means 16 is constituted by the criteria location detection device A established between the timing belt 50 \*\*\*\*(ed) by AC servo motor 48 with which said rise-and-fall block 45 was equipped in parallel with said Ayr chuck 46, the driving pulleys 49 which fixed to the output shaft of this servo motor 48, and these driving pulleys 49 and follower pulleys 47, and the follower pulley 47 and the rise-and-fall block 45.

[0033] When the location detection pin 51 protrudes on said follower pulley 47, and a sensor 52 counters, it comes to equip said criteria location detection device A said rise-and-fall block 45 and this sensor 52 detects the location detection pin 51, the criteria location of the hand of cut of the Ayr chuck

46, i.e., the criteria location of the circumference of the shaft of the shaft body S currently grasped, is set up.

[0034] Furthermore, as shown in drawing 4, said rise-and-fall block 45 and said slide plate 39 are connected with one with the tie rod 53 of a pair, are in the condition which held fixed spacing mutually, and are moved in the die-length direction of said guide rod 38.

[0035] Therefore, the Ayr chuck 46 of the grasping means 14 and the engagement member 44 of the guidance means 13 are in the condition which held spacing mutually in the condition, i.e., the condition that the location of the rise-and-fall rod 42 was fixed, that migration of this engagement member 44 was restrained, and it is moved in one.

[0036] As shown in drawing 3, drawing 4, and drawing 7, by this example, the servo cylinder of a hydraulic drive is used, and the upper frame 54 held [ the upper edge of the guide rod 38 of said pair ] at said Pedestal B and predetermined spacing at one is equipped with said press means 15 so that it may become said Ayr chuck 46 and same axle.

[0037] And it connects with said rise-and-fall block 45 through the connection member 56, and the output shaft 55 of said press means 15 moves said Ayr chuck 46 along with said guide rod 38 with the rise-and-fall block 45, as shown in drawing 7, and it is made as [ stuff / the shaft body S currently grasped by the grasping means 14 / into the cam fixed means 11 / turn and ]. Moreover, the servo cylinder of said press means 15 is controlled by the hydraulic servomotor of the hydraulic circuit which is not illustrated, and, thereby, positioning of the vertical direction of said shaft body S is made.

[0038] The base plate 58 with which the 2nd guide rod 57 of the pair set up in parallel was equipped free [ sliding ] with said guide rod 38 on said pedestal B as said plastic-working means 17 was shown in drawing 3, The backup roller 59 of the shape of a cylinder supported possible [ an attitude ] by the location contacted to the peripheral face of the shaft body S which was supported by this base plate 58 free [ rotation ], and was grasped by said grasping means 14, It has the sizing roller 60 of a pair with which many circumferential grooves were formed in the peripheral face.

[0039] As said backup roller 59 is shown in drawing 8, while being supported free [ rotation ] at the tip of a slide arm 61 While this slide arm 61 is held for the slide box 62 with which said base plate 58 was equipped, enabling free sliding By being slid by the oil hydraulic cylinder 63 infix between said slide arms 61 and said base plates 58, as the chain line shows drawing 8, it is contacted on one side face of the shaft body S currently held in the orientation.

[0040] Moreover, as said slide box 62 is shown in drawing 8, it is made in the sliding direction of said slide arm 61, and the direction which intersects perpendicularly that sliding is possible, and fine positioning to the direction mentioned above is performed by the fine-tuning device 64 infix between said base plates 58.

[0041] It is the treatment for amending the location gap with said backup roller 59 and external surface of the shaft body S, when it equips with the shaft body S with which outer diameters differ, and making positive contact perform which is considered as such a configuration.

[0042] On the other hand, said base plate 58 is equipped with the slide box 65 which can slide in the sliding direction of said slide arm 61, and the direction which intersects perpendicularly freely, the swinging arm 66 of a pair is attached in this slide box 65, and the end section of these swinging arms 66 is equipped with said sizing roller 60 respectively free [ rotation ].

[0043] Moreover, between said slide boxes 65 and base plates 58, the oil hydraulic cylinder 67 for sliding said slide box 65 is infix, and said both sizing roller 60 is pressed by the front face of said shaft body S currently held in the predetermined location by the predetermined pressure according to an operation of this oil hydraulic cylinder 67.

[0044] And said both sizing roller 60 is in the condition of having been contacted on said shaft body S, and mutual physical relationship is set up so that [ said shaft body S ] it may be located between both the sizing rollers 60, and so that these sizing rollers 60 and said backup rollers 59 may see from [ of the shaft body S ] an axis and may be located at each top-most vertices of an isosceles triangle.

[0045] Moreover, it is the treatment taken in order to prevent that mutual physical relationship is set up and the part to which processing was performed with the sizing roller 60 will be made to transform this

by the backup roller 59 so that said sizing roller 60 and said backup roller 59 may serve as location shifted in the direction of an axis of the shaft body S in the condition of having seen from radial [ of said shaft body S ] as shown in drawing 9.

[0046] furthermore, in this example, to the side which is not equipped with said sizing roller 60 of said swinging arm 66 While the spring 68 which carries out relative rotation of said both swinging arms 66 is infix in the direction which makes said both sizing roller 60 approach mutually By being screwed on one swinging arm 66 and made to contact the swinging arm 66 of another side, the aperture angle adjusting bolt 69 which sets up the maximum clearance of said both sizing roller 66 is formed.

[0047] Said migration means 18 is constituted by AC servo motor 71 which is connected with said delivery bolt 70 and makes the rotation while being fixed to said pedestal B, as it is indicated in drawing 5 as the delivery bolt 70 screwed on the base plate 58 of said plastic-working means 17, while being supported by said upper frame 54 and Pedestal B free [ rotation ]. And the hydraulic servomotor which drives the servo cylinder of said press means 15, AC servo motor 48 of the rotation driving means 16, and AC servo motor 71 of the migration means 18 When a control means (illustration abbreviation) controls based on the set point of the cam C fitting location to the shaft body S inputted beforehand, and a cam C position angle, respectively Positioning actuation to the cam C of the shaft body S, indexing actuation of angle of rotation of said shaft body S, and migration actuation in alignment with the shaft body S of said plastic-working means 17 are performed.

[0048] Subsequently, if an operation of this example constituted in this way is explained, first, the pneumatic cylinder 22 of each cam fixed means 11 is operated, between the pieces 28 of both clamps is extended, after inserting Cam C among these and laying on the support pipe 24, a pneumatic cylinder 22 is operated again and said cam C is fixed to a predetermined posture. in this case, for the sliding block 20 in which one [ said ] sliding is free The guide hole 30 which inclined to the actuation direction of said pneumatic cylinder 22 is formed. this guide hole 30 -- said piece 29 of actuation -- one -- and, since fitting of the sliding of the operating rod 31 attached by inclining like said guide hole 30 is made free The piece 29 of actuation is minded according to piston rod order \*\* of a pneumatic cylinder 22. When an operating rod 31 slides on the inside of the guide hole 30 formed in the sliding block 20 in which one [ said ] sliding is free by inclining to the actuation direction of said pneumatic cylinder 22 Approach, the sliding block 20 in which one [ said ] sliding is free is made to estrange to the sliding block 20 of the fixed condition of another side, and Cam C is grasped between the V grooves of the piece 28 of a clamp of a pair, or a grasping condition is canceled. Moreover, where said cam C is grasped between the V grooves of each of said piece 28 of a clamp Since fitting of the operating rod 31 is carried out to the guide hole 30 formed in the sliding block 20 by inclining even if the actuation load of said pneumatic cylinder 22 is lost, Moving in the direction which it is interfered by this operating rod 31 and the sliding block 20 in which said sliding is free estranges from the sliding block 20 of a fixed condition along with the guidance plate GA of a pair is prevented. Therefore, the fixed condition of the cam C grasped between the V grooves of each of said piece 28 of a clamp does not loosen.

[0049] While making the Ayr chuck 46 of the grasping means 14 grasp the end section of the shaft body S after this actuation as shown in drawing 7 As shown in drawing 5 , by operating the pneumatic cylinder 43 of the guidance means 13 Make the rise-and-fall rod 42 insert in one of the cam fixed means 11, the cam C currently fixed to this cam fixed means 11 is made to penetrate, and the engagement member 44 attached at the tip of said rise-and-fall rod 42 is made to engage with the other end of the shaft body S located in that upper part. In this condition, said shaft body S is pinched by the grasping means 14 and the guidance means 13 in those both ends.

[0050] In advance of this, the plastic-working means 17 is moved to the predetermined location of said shaft body S by operating the servo motor 71 of the migration means 18 in the phase which grasped said shaft body S with the grasping means 14.

[0051] Subsequently, where said shaft body S currently grasped by this Ayr chuck 46 by operating the servo motor 48 of the rotation driving means 16, and rotating said Ayr chuck 46 is rotated As the chain line shows to drawing 8 , with one oil hydraulic cylinder 63 of the plastic-working means 17 Both the sizing roller 60 is made to contact the flank of said shaft body S by the predetermined pressure by

operating the oil hydraulic cylinder 67 of another side at the same time it moves a slide arm 61 and makes the backup roller 59 at the tip contact the flank of the shaft body S.

[0052] Consequently, concavo-convex processing of two or more articles is performed to the peripheral face of the predetermined location of the shaft body S over the perimeter with the sizing roller 60 in a sticking-by-pressure condition. In this case, since concavo-convex processing is performed with the sizing roller 60 of a pair, while the shaft body S can shorten the time amount which processing takes. Since the sizing roller 60 of a pair is energized in the direction mutually approached with a spring 68. While the contact force of both the sizing roller 60 by the oil hydraulic cylinder 67 can be amplified and the shaft body S can be firmly pinched between both the sizing rollers 60. Since the shaft body S is supported with both the sizing roller 60 and one backup roller 59, an alignment function can be given and the shaft body S can be certainly processed into homogeneity at the time of processing.

[0053] After such processing is performed, by operating each oil hydraulic cylinder 63-67 of the plastic-working means 17 to hard flow. While making each roller 59-60-60 estrange from the shaft body S and opening the circumference of this shaft body S greatly. After making the time of the location detection pin 51 being detected by the sensor 52 into a zero and rotating said Ayr chuck 46 by the set point of a servo motor 48, rotation of the servo motor 48 of the rotation driving means 16 is suspended, and the predetermined location of the circumference of the shaft is made to suspend the shaft body S.

[0054] By operating the servo cylinder of the press means 15 from this, the rotation driving means 16, the grasping means 14, the shaft body S, and the guidance means 13 are united, and are dropped, and said shaft body S is inserted into the cam C currently fixed to said cam fixed means 11.

[0055] Although the part to which concavo-convex processing of the shaft body S was performed by being carried out by such actuation continuing is pressed fit in the inside of Cam C and both firm immobilization is made. Whenever [ lower limit / of this shaft body S ] is controlled by operating the travel of the servo cylinder of said press means 15 corresponding to the location of concavo-convex processing by said plastic-working means 17. Moreover, it is detected by making the support pipe 24 to which the pressure at the time of press fit descends with Cam C contact a load cell 25. And when the pressure at the time of the press fit detected by said load cell 25 shows an unusual value, operation of equipment is stopped immediately. Furthermore, it is also possible to feed back the detection result to the press means 15, and to control said injection pressure.

[0056] Thus, if immobilization of one cam C is completed, the pneumatic cylinder 22 of the cam fixed means 11 will be first operated to hard flow. After canceling immobilization of the cam C in a fixed condition, the shaft body S with which Cam C was unified is pulled out from the cam fixed means 11 by raising said rotation driving means 16, the grasping means 14, the shaft body S, and the guidance means 13 with the press means 15.

[0057] Subsequently, after operating the pneumatic cylinder 43 prepared in the guidance means 13, drawing the rise-and-fall rod 42 in a load cell 25 and canceling a superposition condition with this rise-and-fall rod 42, the cam fixed means 11, and the conveyance means 12, alignment of a cam fixed means 11 by which the cam C like a degree is being fixed is carried out to said shaft body S by carrying out specified quantity rotation of the conveyance means 12 by the GIADO motor. Moreover, the plastic-working means 17 is moved in the vertical direction, and the predetermined location like the degree of the shaft body S (concavo-convex processing location) is made to agree with the servo motor 71 of said migration means 18 with this to the shaft body S which is returned and standing by to a zero (upper limit location).

[0058] From this, while inserting the guidance means 13 into the cam fixed means 11 again. The engagement member 44 is made to engage with the edge of the shaft body S. By the same actuation as the above-mentioned Perform concavo-convex processing with the plastic-working means 17 at the predetermined location of the shaft body S, and the include angle which fixes the cam C like a degree is further computed from the criteria location set up by said gage pin 51 and sensor 52. Based on the calculation result, the shaft body S is rotated by the rotation driving means 16.

[0059] Henceforth, sequential immobilization of the cam C of the number of appointed numbers can be carried out to the shaft body S at an angle of predetermined by repeating the actuation mentioned above

the number of predetermined times.

[0060] Thus, according to the manufacturing installation 10 of the cam shaft concerning this example, continuously, it is a position and two or more cams C can be fixed to the shaft body S at an angle of predetermined.

[0061] Therefore, when it fixes to the shaft body S the cam C of the quality of the material which can respond on the occasion of modification of whenever [ fixed angle / of Cam C ] only by changing the rotation include angle of the shaft body S by the rotation driving means 16, and is different, and a different class, correspondence quick only by laying a cam C which is different to the cam fixed means 11, and positive is possible, it applies to limited production with a wide variety, and sufficient effectiveness can be expected.

[0062] In addition, many configurations, a dimension, etc. of each configuration member which were shown in said example are an example, and can be variously changed based on the class of the cam C to apply and shaft body S, or a design demand. For example, you may make it grasp said cam C by the peripheral face of the support roller 80 which can rotate a pair instead of the shape of a V quirk of the piece 28 of a clamp of a fixed side, as shown in drawing 11. Moreover, the support roller 80 which can rotate a pair may be arranged instead of the shape of a V quirk of the piece 28 of a clamp which can slide freely (movable side).

[0063]

[Effect of the Invention] As explained above, claim 1 of this invention by pressing a shaft body fit in the cam-shaft component formed separately from this shaft body It is the manufacturing installation of the cam shaft which attaches this cam-shaft component to the predetermined location of said shaft body, and was fixed. Two or more clamp members which carry out grasping immobilization of said cam-shaft component approach mutually. It is prepared free [ alienation ]. Among these clamp members to a movable side clamp member An operating rod carries out the predetermined include-angle inclination of the axis to the migration direction of said movable side clamp member, and is engaged free [ sliding ]. Since it is in the drive which makes said operating rod move this operating rod in the direction which intersects perpendicularly in the migration direction of said movable side clamp member having been formed, and with a drive An operating rod is moved in the direction which intersects perpendicularly in the migration direction of a movable side clamp member. The operating rod which engaged with the movable side clamp member where a predetermined include-angle inclination is carried out to the migration direction of a movable side clamp member by pressing a movable side clamp member and making it approach and estrange to a fixed side clamp member A cam-shaft component is grasped between each clamp member, or a grasping condition is canceled. In this case, when grasping the cam-shaft component by said each clamp member The operating rod which engaged with the movable side clamp member where a predetermined include-angle inclination is carried out to the migration direction of a movable side clamp member Since the movable side clamp member is pressed, even if the driving force from a drive should be lost, a movable side clamp member does not move. In case the grasping condition of a cam-shaft component does not loosen upwards and a shaft body is pressed fit in a cam-shaft component, a cam-shaft component can smoothly and certainly be fixed, and a cam-shaft component can be easily pressed fit in a shaft body.

[0064] Moreover, by constituting said clamp member from two or more support rollers, claim 2 of this invention can reduce the frictional force of a cam-shaft component and a clamp member, and can rotate a cam-shaft component smoothly, and can carry out positioning immobilization of the cam-shaft component in the state of a predetermined posture certainly.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

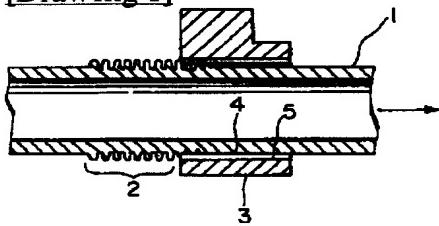
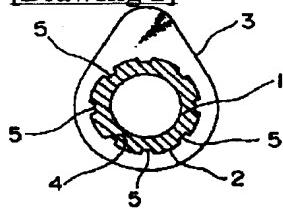
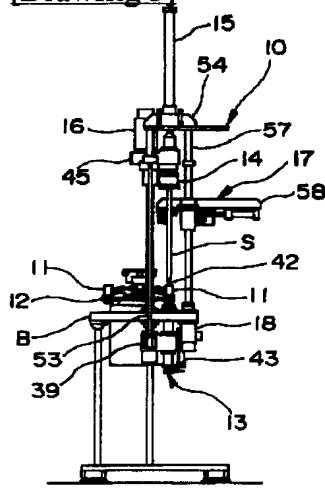
JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

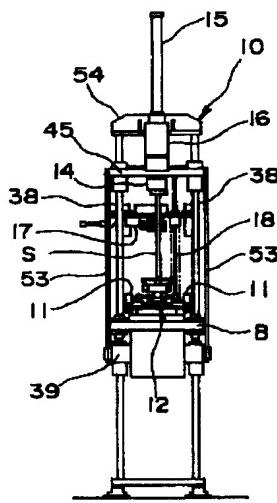
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

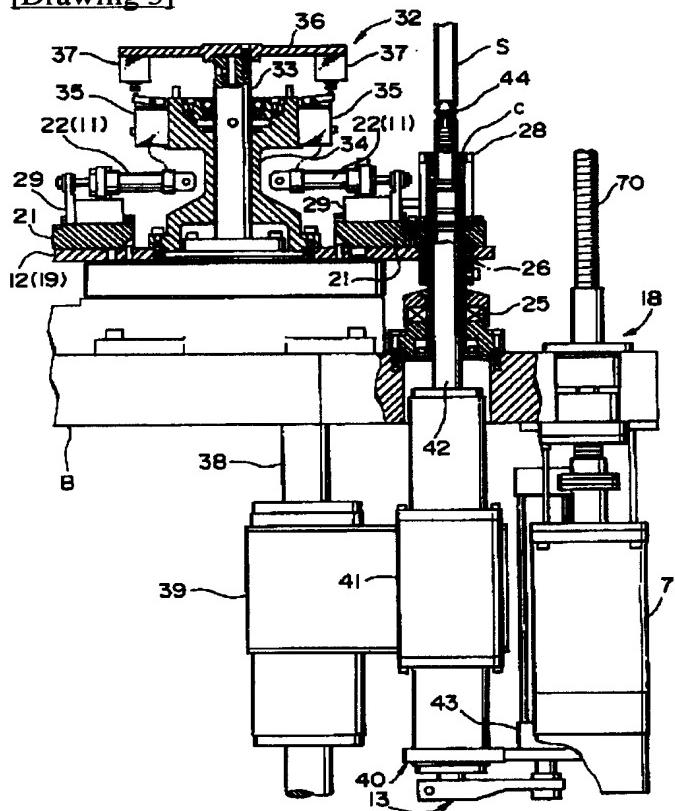
**DRAWINGS**

---

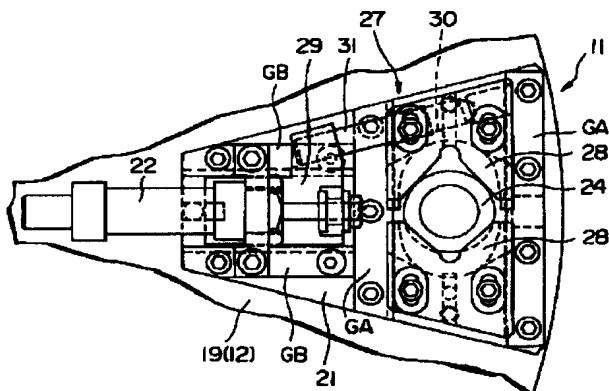
**[Drawing 1]****[Drawing 2]****[Drawing 3]****[Drawing 4]**



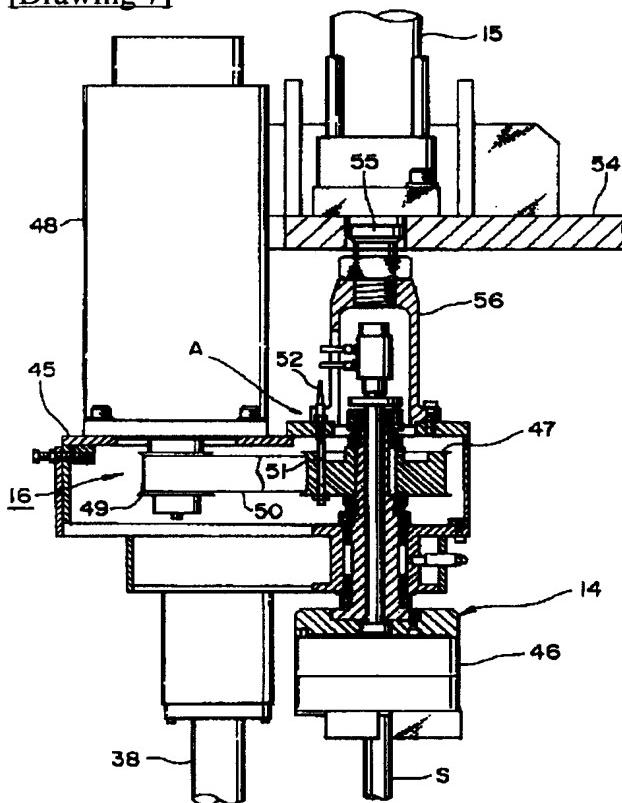
[Drawing 5]



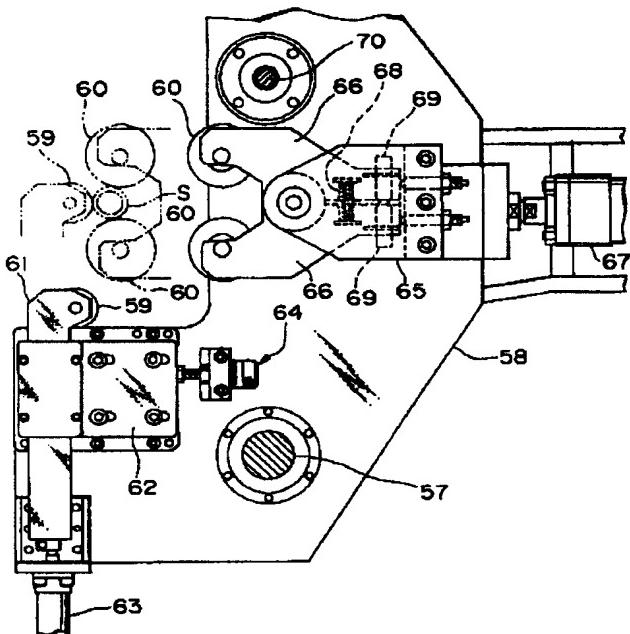
[Drawing 6]



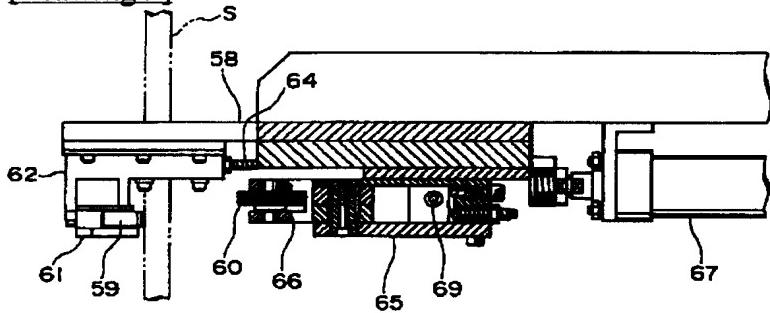
[Drawing 7]



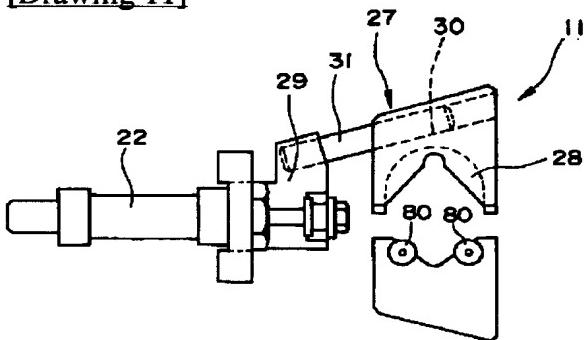
[Drawing 8]



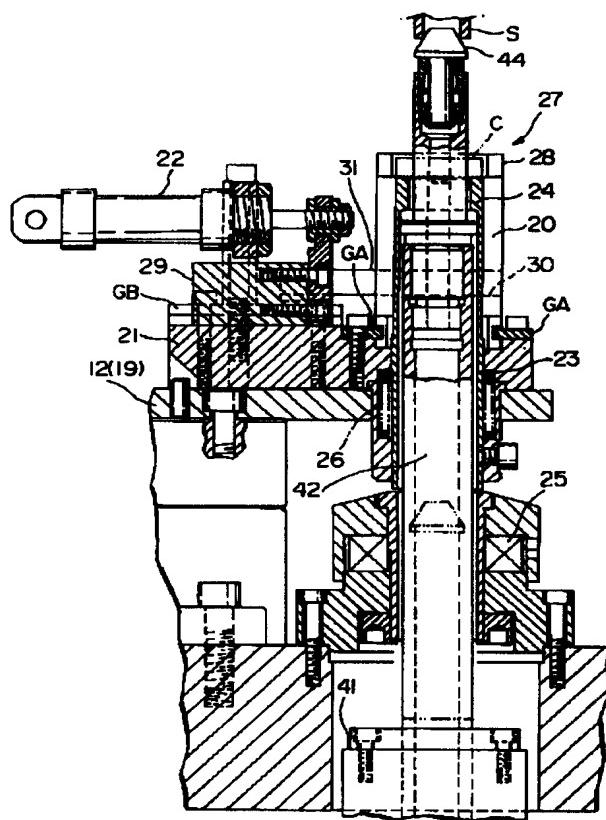
[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Drawing 10]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-246523

(43)公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.  
 B 23 P 19/02  
 F 16 H 53/02

識別記号 庁内整理番号  
 B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願平3-288118

(22)出願日 平成3年(1991)11月1日

(71)出願人 591177440  
 ブレス ウント シュタットベルク アーゲー  
 リヒティンシュタイン國 9492 エッセン  
 (番地なし)

(71)出願人 000006264  
 三菱マテリアル株式会社  
 東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 ルーカス マット  
 リヒティンシュタイン國 9492 エッセン  
 (番地なし) ブレス ウント シュタットベルク アーゲー内

(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

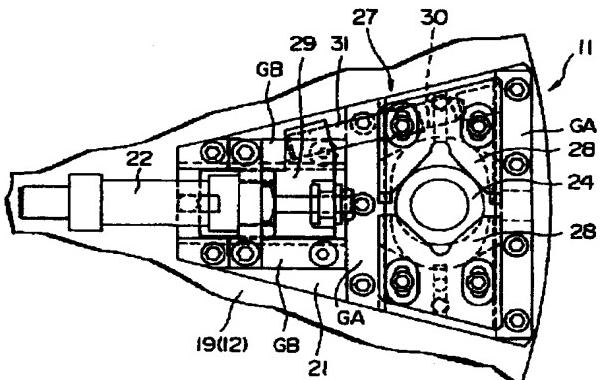
最終頁に続く

(54)【発明の名称】カムシャフトの製造装置

## (57)【要約】

【目的】カムシャフト構成要素にシャフト本体を圧入する際に、カムシャフト構成要素を円滑にかつ確実に固定することができて、カムシャフト構成要素をシャフト本体に容易に圧入することができるカムシャフトの製造装置を提供することを目的とする。

【構成】エアーシリンダー22によって、操作ロッド31を可動側クランプ片28の移動方向に直交する方向に移動させ、可動側クランプ片28の移動方向に対して所定角度傾斜した状態で可動側クランプ片28に係合した操作ロッド31が、可動側クランプ片28を押圧して固定側クランプ片28に対して接近、離間せることにより、各クランプ片28間にカムを把持し、あるいは把持状態を解除する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフト本体を、このシャフト本体と別個に形成されたカムシャフト構成要素に圧入することにより、このカムシャフト構成要素を前記シャフト本体の所定位置に組み付け固定するようにしたカムシャフトの製造装置であって、前記カムシャフト構成要素を把持固定する複数のクランプ部材が互いに接近、離間自在に設けられ、これらのクランプ部材のうち可動側クランプ部材に、操作ロッドが、その軸線を前記可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜して滑動自在に係合され、かつ前記操作ロッドに、この操作ロッドを前記可動側クランプ部材の移動方向に直交する方向に移動させる駆動機構が設けられたことを特徴とするカムシャフトの製造装置。

【請求項2】 クランプ部材が複数の支持ローラで構成されたことを特徴とする請求項1記載のカムシャフトの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関等において吸排気バルブの開閉に用いられているカムシャフトの製造装置に係わり、特に、シャフト本体の外周に、別体に形成されたカムシャフト構成要素（例えば、カムやジャーナル用の円筒状スリーブ）を嵌合固定することによって、両者が一体化されたカムシャフトを製造する場合に用いて好適なカムシャフトの製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、内燃機関等において吸排気バルブの開閉に用いられているカムシャフトは、円柱状のシャフト本体と、このシャフト本体の外面の所定位置に設けられた複数のカム等のカムシャフト構成要素とによって構成されており、これらのカムシャフト構成要素は、例えば、鍛造もしくは鋳造あるいは切削加工によって前記シャフト本体に一体に形成されている。

【0003】 ところで、本来シャフトに必要とされる材質とカムシャフト構成要素に必要とされる材質は異なっているのが一般的である。

【0004】 例えばシャフトには、擦れ強さ、曲げ強さに優れた材質が求められ、カムシャフト構成要素には、耐摩耗性に優れた材質が求められ、さらに、カムシャフト全体としては、軽量化を図ることができる材質が求められる。

【0005】 しかしながら、このようなカムシャフトの製造方法であると、カムシャフト構成要素がシャフト本体と一体化されていることから、前述の全ての面に優れた材料を選定しなくてはならず、材料選択の自由度やコストの面で制約が多くなる。さらに、カムシャフト構成要素の仕様変更、例えば、カムのプロフィールや取り付け角度を変更する必要性が生じた場合において、カムや

シャフト本体の共用化が不可能で、種類毎に鍛造型や鋳型を起こしたり切削条件を変更しなければならず、仕様変更へ迅速に対応できないといった不具合がある。

【0006】 そこで従来では、例えば特開平2-150542号公報に示されるような技術が提案されている。

【0007】 この技術は、図1に示すように、円筒状のシャフト本体1の外周面の所定位置に塑性加工を施して、シャフト本体1の外径よりも大きな外径を有する複数の突条2を周方向に沿って形成し、一方、カム3に、前記シャフト本体1の外径とほぼ同一の内径を有する貫通孔4を形成するとともに、この貫通孔4の内面にスプライス5を形成しておき、このカム3の貫通孔4内に、前記シャフト本体1を挿通させたのちに、カム3をシャフト本体1の周方向に回動させてシャフト本体1に対する周方向の位置決めを行ない、かかるのちに、前記カム3をシャフト本体1の塑性加工部分へ圧入することにより、図2に示すように、前記スプライス5によって前記突条2を塑性変形させて、両者を強固に係合させることにより、シャフト本体1とカム3とを相互に固着するようとしたものである。

【0008】 このような技術にあっては、貫通孔4の内径とシャフト本体1の外径との寸法関係を一定にしておくことにより、種々の材質またはプロフィールを有するカム3を選択的にシャフト本体1へ組み付けることができるとともに、単にカム3を回動させて、シャフト本体1に対する周方向における相対位置を調整するだけで、取り付け角度の変更を行なうことができる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような従来の技術において、シャフト本体1にカム3を組み付ける場合、シャフト本体1あるいはカム3に多大な加圧力を与えなければならず、かつ、このような高圧力下においてシャフト本体1とカム3との相対的な位置関係を確実に拘束して、圧入時におけるカム3とシャフト本体1との位置ずれを防止する必要がある。

【0010】 しかも、複数のカム3をシャフト本体1に取り付けなければならず、かつ、大量に生産する必要があることから、これらの作業を連続して行なえるような製造機器の開発が望まれていた。そこで、本出願人は、前記事情に鑑みて、新規のカムシャフトの製造装置を開発した。そして、本発明が目的とするところは、カムシャフト構成要素にシャフト本体を圧入する際に、カムシャフト構成要素を円滑にかつ確実に固定することができて、カムシャフト構成要素をシャフト本体に容易に圧入することができるカムシャフトの製造装置を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、本発明の請求項1は、シャフト本体を、このシャフト本体と別個に形成されたカムシャフト構成要素に圧入

することにより、このカムシャフト構成要素を前記シャフト本体の所定位置に組み付け固定するようにしたカムシャフトの製造装置であって、前記カムシャフト構成要素を把持固定する複数のクランプ部材が互いに接近、離間自在に設けられ、これらのクランプ部材のうち可動側クランプ部材に、操作ロッドが、その軸線を前記可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜して摺動自在に係合され、かつ前記操作ロッドに、この操作ロッドを前記可動側クランプ部材の移動方向に直交する方向に移動させる駆動機構が設けられたことにある。

【0012】そして、前記カムシャフト構成要素は、カムであり、または、このカムの間に必要に応じて装着されるジャーナル用円筒状スリーブ等である。

【0013】また、本発明の請求項2は、前記クランプ部材が複数の支持ローラで構成されたものである。

【0014】

【作用】本発明の請求項1のカムシャフトの製造装置においては、駆動機構によって、操作ロッドを可動側クランプ部材の移動方向に直交する方向に移動させ、可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜した状態で可動側クランプ部材に係合した操作ロッドが、可動側クランプ部材を押圧して固定側クランプ部材に対して接近、離間させることにより、各クランプ部材間にカムシャフト構成要素を把持し、あるいは把持状態を解除する。この場合、前記各クランプ部材でカムシャフト構成要素を把持している際に、可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜した状態で可動側クランプ部材に係合した操作ロッドが、可動側クランプ部材を押圧しているから、万一、駆動機構からの駆動力がなくなつても可動側クランプ部材が移動することがなく、カムシャフト構成要素の把持状態が緩むことがない。

【0015】また、本発明の請求項2においては、前記クランプ部材を複数の支持ローラで構成することにより、カムシャフト構成要素とクランプ部材との摩擦力を低減してカムシャフト構成要素の回動を円滑に行い、カムシャフト構成要素を確実に所定姿勢の状態で位置決め固定する。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図3ないし図11に基づき説明すれば、本実施例に係るカムシャフトの製造装置10は、図3および図4に示すように、カム（本実施例ではカムシャフト構成要素としてカムを例示する）を把持固定するカムシャフト構成要素固定手段（以下カム固定手段と称す）11が設けられているとともに、カムをシャフト本体Sとの組み付け位置へ間欠的に搬送する搬送手段12と、前記組み付け位置において前記カム固定手段11によって固定されたカムに対し挿通可能に設けられ、前記シャフト本体Sの一端部に係脱させられる案内手段13と、この案内手段13に対し所定間隔をおいて対向配置され、前記シャフト本体Sの

他端部を把持する把持手段14と、この把持手段14を前記カム固定手段11へ向けて移動させることにより、前記シャフト本体Sを前記カム内に挿入する押圧手段15と、前記シャフト本体Sにその軸回りの回転を与える回転駆動手段16と、前記シャフト本体Sにその軸に直交する方向に接近、離間自在に設けられ、前記シャフト本体Sの外周面に周方向に沿って凹凸加工を施す塑性加工手段17と、この塑性加工手段17を前記シャフト本体Sの長さ方向に沿って相対移動させる移動手段18とによって概略構成され、基台Bに組み付けられている。

【0017】次いで、これらの詳細について説明すれば、前記搬送手段12は、図5に示すように、前記基台B上に装着されており、間欠的に回転する円盤状のインデックステーブル19と、このインデックステーブル19を駆動するギアードモーター（図示略）とによって構成されており、前記インデックステーブル19の上面（図5中の上方）に前記カム固定手段11が設けられている。

【0018】このカム固定手段11は、前記インデックステーブル19上に放射状に複数（例えば8個）設けられており、それぞれのカム固定手段11は、前記インデックステーブル19に固定されたベースプレート21と、このベースプレート21の前記インデックステーブル19の回転中心側に取り付けられたエアーシリンダー22と、前記ベースプレート21およびインデックステーブル19を貫通して昇降自在に設けられ、かつ、上端部にカムCが載置される支持パイプ24と、前記基台B上に配置されるとともに、前記支持パイプ24の下端部に対向配置されたリング状のロードセル25と、前記ベースプレート21と前記支持パイプ24との間に介装されて、前記支持パイプ24を前記ロードセル25から離間する方向に付勢するとともに、ストッパリング23を介して所定の上昇位置に保持するスプリング26と、前記エアーシリンダー22によって作動させられて、前記支持パイプ24上に載置されている前記カムCの外周部を把持してその回動を拘束するクランプ機構27とを備えている。

【0019】このクランプ機構27は、図6と図10に示すように、前記ベースプレート21の上面に、一対の案内プレートGAを介して互いに接近、離間自在に設けられた1組の摺動ブロック20と、これらの摺動ブロック20の上端部に取り付けられたVブロック状の一対のクランプ片28と、前記ベースプレート21上に一対の案内プレートGBを介して摺動自在に装着され、前記エアーシリンダー22によって摺動させられることにより前記クランプ片28の一つを他のクランプ片28に対して接近、離間させる方向へ移動させる作動片29とによって構成されている。

【0020】さらに詳述すれば、前記一対のクランプ片28は、それぞれのV溝が対向するように配設され、こ

れらの両V溝において前記カムCを前記支持パイプ24の軸回り方向の姿勢を規制した状態で把持するようになっている。

【0021】また、前記摺動ブロック20およびクランプ片28の一方は、前記エアーシリンダー22の作動方向と直交する方向へ一対の案内プレートGAに沿って摺動自在な構成となされているとともに、前記摺動ブロック20およびクランプ片28の他方は、前記両案内プレートGAに沿って摺動調整されたのちベースプレート21に固定されるようになされている。

【0022】そして、前記一方の摺動自在な摺動ブロック20には、前記エアーシリンダー22の作動方向に対して傾斜したガイド孔30が形成され、このガイド孔30に、前記作動片29に一体につつ前記ガイド孔30と同様に傾斜して取り付けられた操作ロッド31が摺動自在に嵌合されている。

【0023】したがって、前記作動片29がエアーシリンダー22によって一対の案内プレートGAに沿って摺動させられた際に、前記操作ロッド31とガイド孔30との協働作用により、前記摺動自在な摺動ブロック20およびクランプ片28が他方の摺動ブロック20およびクランプ片28に対して接近、離間する方向に摺動せられるようになっている。

【0024】また、前記インデックステーブル19の回転中心部には、図5に示すように、前記エアーシリンダー22へ圧搾空気を分配供給するデストリビューター32が設けられている。

【0025】このデストリビューター32は、前記ギアードモーターが連結され、前記エアーシリンダー22の作動流体である圧搾空気が送り込まれる給気筒33と、この給気筒33の外周に嵌装されるとともに、前記インデックステーブル19に固定されて、前記給気筒33と一緒に回転させられる分気筒34と、この分気筒34の、前記各エアーシリンダー22に対応する位置に設けられ、このエアーシリンダー22への圧搾空気の供給方向を切り替えることにより、エアーシリンダー22の作動方向を切り替える流路切り替え弁35と、前記給気筒33の上端部に設けられた支持プレート36に装着され、前記各流路切り替え弁35を駆動するエアーシリンダーあるいは電磁ソレノイド等からなるアクチュエーター37とを備えた構成となっている。

【0026】一方、前記基台Bには、上下に貫通する平行な一対のガイドロッド38が設けられており、これらのガイドロッド38の、前記基台Bよりも下方に前記案内手段13が装着されている。

【0027】この案内手段13は、図4に示すように、前記各ガイドロッド38間に架け渡されるよう設けられるとともに、両端部において各ガイドロッド38に摺動自在に支持されたライドプレート39と、このライドプレート39の長さ方向の略中間部で、前記ロード

セル25の下方に位置する部分に設けられた昇降機構40とによって構成されている。

【0028】この昇降機構40は、図5に示すように、前記ライドプレート39に固定されたガイドパイプ41と、このガイドパイプ41に摺動自在に貫通して装着された昇降ロッド42と、前記ガイドパイプ41に一体に取り付けられ、前記昇降ロッド42を軸方向に摺動させるエアーシリンダー43とを備えた構成となっており、前記昇降ロッド42の他端部には、前記シャフト本体Sの一端部に係合させられる（本実施例においては、前記シャフト本体Sが管状に形成されているために、その内部に挿入されることによって軸方向に係合させられている）係合部材44が、その軸線回りに回転自在に装着されている。

【0029】そして、この係合部材44は、前記エアーシリンダー43の作用により前記ガイドパイプ41から突出する方向へ移動させられることにより、前記図5に示すように、その上方に位置するカム固定手段11を構成する支持パイプ24、および、これに支持されているカムCを貫通した位置へ位置させられるとともに、前記ガイドパイプ41側へ引き込まれることにより、前記ロードセル25の内側に位置させられるようになっている。

【0030】前記把持手段14は、図4に示すように、前記一対のガイドロッド38に、これらのガイドロッド38の長さ方向に沿って摺動自在に装着された昇降ブロック45に組み込まれており、図7に示すように、前記案内手段13の昇降ロッド42と同軸上に設けられ、かつ、この軸線回りに回転自在に設けられたエアーチャック46によって構成されている。

【0031】このエアーチャック46の回転軸の長さ方向の略中間部には、図7に示すように、従動ブーリー47が固着されており、この従動ブーリー47が、前記回転駆動手段16の一部を構成している。

【0032】前記回転駆動手段16は、前記昇降ブロック45に、前記エアーチャック46と平行に装着されたACサーボモーター48と、このサーボモーター48の出力軸に固着された駆動ブーリー49と、これらの駆動ブーリー49と従動ブーリー47とに巻回されたタイミングベルト50と、従動ブーリー47および昇降ブロック45間に設けられた基準位置検出機構Aとによって構成されている。

【0033】前記基準位置検出機構Aは、前記従動ブーリー47に位置検出ピン51が突設され、前記昇降ブロック45にセンサー52が対向して装着されてなり、このセンサー52が位置検出ピン51を検出することにより、エアーチャック46の回転方向の基準位置、すなわち、把持されているシャフト本体Sの軸回りの基準位置が設定されるようになっている。

【0034】さらに、前記昇降ブロック45と前記スラ

イドプレート39は、図4に示すように、一对のタイロッド53によって一体に連結されており、相互に一定間隔を保持した状態で、前記ガイドロッド38の長さ方向に移動させられるようになっている。

【0035】したがって、把持手段14のエアーチャック46と案内手段13の係合部材44とは、この係合部材44の移動が拘束された状態、すなわち、昇降ロッド42の位置が固定された状態においては、相互に間隔を保持した状態で、一体的に移動させられるようになっている。

【0036】前記押圧手段15は、図3、図4、および、図7に示すように、本実施例では油圧駆動のサーボシリンダーが用いられており、前記一对のガイドロッド38の上方の端部に一体に前記基台Bと所定間隔に保持されたアッパーフレーム54に、前記エアーチャック46と同軸となるように装着されている。

【0037】そして、前記押圧手段15の出力軸55が、図7に示すように、前記昇降ブロック45に、連結部材56を介して接続されており、前記エアーチャック46を昇降ブロック45とともに、前記ガイドロッド38に沿って移動させて、把持手段14によって把持されているシャフト本体Sをカム固定手段11へ向けて押し込むようになされている。また、前記押圧手段15のサーボシリンダーは、図示しない油圧回路の油圧サーボモーターにより制御されており、これにより、前記シャフト本体Sの上下方向の位置決めがなされている。

【0038】前記塑性加工手段17は、図3に示すように、前記基台B上に前記ガイドロッド38と平行に立設された一对の第2のガイドロッド57に摺動自在に装着されたベースプレート58と、このベースプレート58に回転自在に支持され、かつ、前記把持手段14によって把持されたシャフト本体Sの外周面に接触させられる位置に進退可能に支持された円柱状のバックアップローラー59と、外周面に多数の周溝が形成された一对のサイジングローラー60とを備えている。

【0039】前記バックアップローラー59は、図8に示すように、スライドアーム61の先端に回転自在に支持されているとともに、このスライドアーム61が、前記ベースプレート58に装着されたスライドボックス62に摺動自在に保持されるとともに、前記スライドアーム61と前記ベースプレート58との間に介装された油圧シリンダー63によって摺動させられることにより、図8において鎖線で示すように、定位置に保持されているシャフト本体Sの一側面に接触させられるようになっている。

【0040】また、前記スライドボックス62は、図8に示すように、前記スライドアーム61の摺動方向と直交する方向に、摺動可能となされており、前記ベースプレート58との間に介装された微調整機構64によって、前述した方向への細かな位置決めが行なわれるよう

になっている。

【0041】このような構成とするのは、外径の異なるシャフト本体Sを装着した場合において、前記バックアップローラー59とシャフト本体Sの外面との位置ずれを補正して、確実な接触を行なわせるための処置である。

【0042】一方、前記ベースプレート58には、前記スライドアーム61の摺動方向と直交する方向に摺動自在なスライドボックス65が装着されており、このスライドボックス65には、一对の摺動アーム66が取り付けられており、これらの摺動アーム66の一端部に前記サイジングローラー60がそれぞれ回転自在に装着されている。

【0043】また、前記スライドボックス65とベースプレート58との間には、前記スライドボックス65を摺動させるための油圧シリンダー67が介装されており、この油圧シリンダー67の作用によって、前記両サイジングローラー60が、所定位置に保持されている前記シャフト本体Sの表面に、所定圧力で押圧されるようになっている。

【0044】そして、前記両サイジングローラー60は、前記シャフト本体Sに接触させられた状態で、両サイジングローラー60間に前記シャフト本体Sが位置させられるように、かつ、これらのサイジングローラー60と前記バックアップローラー59とが、シャフト本体Sの軸線方向から見て二等辺三角形の各頂点に位置するように、相互の位置関係が設定されている。

【0045】また、図9に示すように、前記サイジングローラー60と前記バックアップローラー59とは、前記シャフト本体Sの半径方向から見た状態において、シャフト本体Sの軸線方向にずれた位置となるように、相互の位置関係が設定されており、これは、サイジングローラー60によって加工が施された部分がバックアップローラー59によって変形させられてしまうことを防止するために採られた処置である。

【0046】さらに、本実施例においては、前記摺動アーム66の前記サイジングローラー60が装着されてない側には、前記両サイジングローラー60を相互に接近させる方向に前記摺動アーム66を相対回動させるスプリング68が介装されているとともに、一方の摺動アーム66に螺着されて他方の摺動アーム66に当接されることにより、前記両サイジングローラー66の最大離間距離を設定する、開き角調整ボルト69が設けられている。

【0047】前記移動手段18は、前記アッパーフレーム54と基台Bとに回転自在に支持されるとともに、前記塑性加工手段17のベースプレート58に螺着された送りボルト70と、図5に示すように、前記基台Bに固定されるとともに、前記送りボルト70に連結されてその回転をなすACサーボモーター71とによって構成さ

れている。そして、前記押圧手段15のサーボシリンダーを駆動する油圧サーボモーターと、回転駆動手段16のACサーボモーター48と、移動手段18のACサーボモーター71とは、あらかじめ入力されたシャフト本体SへのカムC取付け位置およびカムC位置角の設定値に基づいて制御手段(図示略)がそれぞれ制御することにより、シャフト本体SのカムCに対する位置決め操作、前記シャフト本体Sの回転角度の割り出し操作、および、前記塑性加工手段17のシャフト本体Sに沿った移動操作を行なうようになっている。

【0048】次いで、このように構成された本実施例の作用について説明すれば、まず、各カム固定手段11のエアーシリンダー22を作動させて両クランプ片28間を広げ、これらの間にカムCを挿入して支持パイプ24上に載置したのちに、再度エアーシリンダー22を作動させて前記カムCを所定姿勢に固定する。この場合、前記一方の摆動自在な摆動ブロック20には、前記エアーシリンダー22の作動方向に対して傾斜したガイド孔30が形成され、このガイド孔30に、前記作動片29に一体にかつ前記ガイド孔30と同様に傾斜して取り付けられた操作ロッド31が摆動自在に嵌合されているから、エアーシリンダー22のピストンロッドの前後進にしたがい、作動片29を介して、操作ロッド31が、前記一方の摆動自在な摆動ブロック20に前記エアーシリンダー22の作動方向に対して傾斜して形成されたガイド孔30内を摆動することにより、前記一方の摆動自在な摆動ブロック20を他方の固定状態の摆動ブロック20に対して接近、離間させて、一対のクランプ片28のV溝間にカムCを把持し、あるいは把持状態を解除する。また、前記カムCが前記各クランプ片28のV溝間に把持された状態で、前記エアーシリンダー22の作動力が失われても、摆動ブロック20に傾斜して形成されたガイド孔30に操作ロッド31が嵌合されているため、この操作ロッド31に邪魔されて前記摆動自在な摆動ブロック20が一対の案内プレートGAに沿って固定状態の摆動ブロック20から離間する方向に移動することが防止される。したがって、前記各クランプ片28のV溝間に把持されたカムCの固定状態が緩むことがない。

【0049】この操作ののちに、図7に示すように、シャフト本体Sの一端部を把持手段14のエアーチャック46に把持させるとともに、図5に示すように、案内手段13のエアーシリンダー43を作動させることにより、昇降ロッド42をカム固定手段11の一つに挿入させて、このカム固定手段11に固定されているカムCを貫通させて、前記昇降ロッド42の先端に取り付けられている係合部材44を、その上方に位置するシャフト本体Sの他端部に係合させる。この状態において、前記シャフト本体Sがその両端部において、把持手段14と案内手段13とによって挟持される。

【0050】これに先立ち、前記シャフト本体Sを把持手段14により把持した段階で、移動手段18のサーボモーター71を作動させることにより、塑性加工手段17を前記シャフト本体Sの所定位置に移動させる。

【0051】次いで、回転駆動手段16のサーボモーター48を作動させて前記エアーチャック46を回転させることにより、このエアーチャック46に把持されている前記シャフト本体Sを回転させた状態で、図8に鎖線で示すように、塑性加工手段17の一方の油圧シリンダー63により、スライドアーム61を移動させて、その先端のバックアップローラー59をシャフト本体Sの側部に当接させると同時に、他方の油圧シリンダー67を作動させることにより、両サイジングローラー60を前記シャフト本体Sの側部に所定圧力で当接させる。

【0052】この結果、圧着状態にあるサイジングローラー60により、シャフト本体Sの所定位置の外周面に、全周にわたって複数条の凹凸加工が施される。この場合、シャフト本体Sは、一対のサイジングローラー60により凹凸加工が施されるから、加工に要する時間を短縮できるとともに、一対のサイジングローラー60が、スプリング68により互いに接近する方向に付勢されているから、油圧シリンダー67による両サイジングローラー60の当接力を增幅して両サイジングローラー60間にシャフト本体Sをしっかりと挟持することができる一方、両サイジングローラー60と1つのバックアップローラー59とによってシャフト本体Sを支持するから、調芯機能を持たせることができ、加工時にシャフト本体Sを確実にかつ均一に加工することができる。

【0053】このような加工が施されたのちに、塑性加工手段17の各油圧シリンダー63・67を逆方向へ作動させることにより、各ローラー59・60・60をシャフト本体Sから離間させて、このシャフト本体S回りを大きく開放するとともに、位置検出ピン51がセンサー52によって検出された時点を原点とし、サーボモーター48の設定値分だけ前記エアーチャック46を回動させた後に、回転駆動手段16のサーボモーター48の回転を停止して、シャフト本体Sをその軸回りの所定位置に停止させる。

【0054】これより押圧手段15のサーボシリンダーを作動させることにより、回転駆動手段16、把持手段14、シャフト本体S、および、案内手段13が一体となって下降させられ、前記シャフト本体Sが、前記カム固定手段11に固定されているカムC内に挿入される。

【0055】このような操作が継続して行なわれることにより、シャフト本体Sの凹凸加工が施された部分がカムCの内面に圧入されて、両者の強固な固定がなされるが、このシャフト本体Sの下降限度は、前記塑性加工手段17による凹凸加工の位置に対応して前記押圧手段15のサーボシリンダーの作動量を操作することによって制御され、また、圧入時の圧力が、カムCとともに下降

する支持パイプ24がロードセル25に当接させられることにより検出される。そして、前記ロードセル25によって検出された圧入時の圧力が異常な値を示した場合には、直ちに装置の運転を停止させる。さらに、その検出結果を押圧手段15へフィードバックして、前記圧入圧力を制御することも可能である。

【0056】このようにして一つのカムCの固定が完了すると、まず、カム固定手段11のエアーシリンダー22を逆方向に作動させて、固定状態にあるカムCの固定を解除した後に、押圧手段15によって前記回転駆動手段16、把持手段14、シャフト本体S、および、案内手段13を上昇させることにより、カムCが一体化されたシャフト本体Sをカム固定手段11から引き出す。

【0057】次いで、案内手段13に設けられているエアーシリンダー43を作動させて昇降ロッド42をロードセル25内に引き込んで、この昇降ロッド42とカム固定手段11および搬送手段12との重畳状態を解除したのちに、ギアードモーターによって搬送手段12を所定量回動させることにより、次のカムCが固定されているカム固定手段11を前記シャフト本体Sに位置合わせする。また、これとともに、原点（上限位置）まで戻って待機しているシャフト本体Sに対して、前記移動手段18のサーボモーター71によって塑性加工手段17を上下方向に移動して、シャフト本体Sの次位の所定位（凹凸加工位置）に合致させる。

【0058】これより、案内手段13を再度カム固定手段11内に挿入するとともに、その係合部材44をシャフト本体Sの端部に係合させ、前述と同様の操作により、シャフト本体Sの所定位に塑性加工手段17によって凹凸加工を施し、さらに、次のカムCを固定する角度を、前記位置決めピン51とセンサー52とによって設定された基準位置から算出して、その算出結果に基づき回転駆動手段16によってシャフト本体Sを回動させる。

【0059】以降、前述した操作を所定回数繰り返すことにより、所定個数のカムCを所定の角度で、シャフト本体Sへ順次固定することができる。

【0060】このように、本実施例に係わるカムシャフトの製造装置10によれば、複数のカムCを連続してシャフト本体Sに、所定の位置でかつ所定の角度で固定することができる。

【0061】したがって、カムCの固定角度の変更に際して、単に、回転駆動手段16によるシャフト本体Sの回転角度を変更するのみで対応可能であり、また、異なる材質、異なる種類のカムCをシャフト本体Sに固定する場合においても、カム固定手段11へ異なるカムCを載置するのみで、迅速かつ確実な対応が可能であり、多品種少量生産に適用して十分な効果が期待できる。

【0062】なお、前記実施例において示した各構成部材の諸形状や寸法等は一例であって、適用するカムCや

シャフト本体Sの種類、あるいは、設計要求等に基づき種々変更可能である。たとえば、図11に示すように、固定側のクランプ片28のV溝形状の代わりに、一対の回転自在な支持ローラ80の外周面によって、前記カムCを把持するようにしてもよい。また、摺動自在な（可動側の）クランプ片28のV溝形状の代わりに一対の回転自在な支持ローラ80を配置してもよい。

#### 【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1は、シャフト本体を、このシャフト本体と別個に形成されたカムシャフト構成要素に圧入することにより、このカムシャフト構成要素を前記シャフト本体の所定位に組み付け固定するようにしたカムシャフトの製造装置であって、前記カムシャフト構成要素を把持固定する複数のクランプ部材が互いに接近、離間自在に設けられ、これらのクランプ部材のうち可動側クランプ部材に、操作ロッドが、その軸線を前記可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜して摺動自在に係合され、かつ前記操作ロッドに、この操作ロッドを前記可動側クランプ部材の移動方向に直交する方向に移動させる駆動機構が設けられたことにあるから、駆動機構によって、操作ロッドを可動側クランプ部材の移動方向に直交する方向に移動させ、可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜した状態で可動側クランプ部材に係合した操作ロッドが、可動側クランプ部材を押圧して固定側クランプ部材に対して接近、離間させることにより、各クランプ部材間にカムシャフト構成要素を把持し、あるいは把持状態を解除する。この場合、前記各クランプ部材でカムシャフト構成要素を把持している際に、可動側クランプ部材の移動方向に対して所定角度傾斜した状態で可動側クランプ部材に係合した操作ロッドが、可動側クランプ部材を押圧しているから、万一、駆動機構からの駆動力がなくなっても可動側クランプ部材が移動することができなく、カムシャフト構成要素の把持状態が緩むことがない上に、カムシャフト構成要素にシャフト本体を圧入する際に、カムシャフト構成要素を円滑にかつ確実に固定することができて、カムシャフト構成要素をシャフト本体に容易に圧入することができる。

【0064】また、本発明の請求項2は、前記クランプ部材を複数の支持ローラで構成することにより、カムシャフト構成要素とクランプ部材との摩擦力を低減することができ、かつカムシャフト構成要素の回転を円滑に行うことができて、カムシャフト構成要素を確実に所定姿勢の状態で位置決め固定することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のカムとシャフト本体との固定方法を説明するための要部の縦断面図である。

【図2】図1に示す方法によって固定されたカムとシャフト本体との固定部分を示す縦断面図である。

【図3】本発明の一実施例の全体装置の側面図である。

【図4】本発明の一実施例の全体装置の正面図である。  
【図5】本発明の一実施例の搬送手段、案内手段、移動手段、カム固定手段を示す一部を破断した側面図である。

【図6】本発明の一実施例のカム固定手段を示す平面図である。

【図7】本発明の一実施例の把持手段、回転駆動手段、押圧手段のそれぞれを示す一部を破断した側面図である。

【図8】本発明の一実施例の塑性加工手段を示す一部を省略した底面図である。

【図9】本発明の一実施例の塑性加工手段を示す一部を省略した縦断面側面図である。

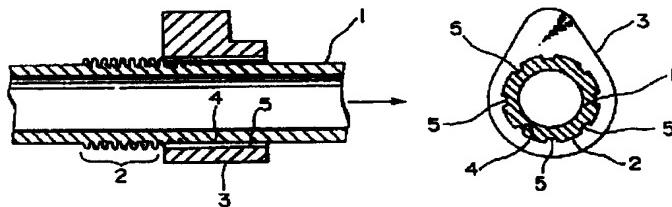
【図10】本発明の一実施例の搬送手段、カム固定手段を示す一部を破断した側面図である。

【図11】本発明の他の一実施例のカム固定手段を示す平面図である。

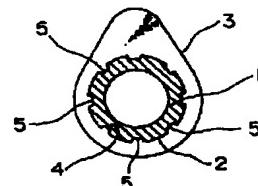
【符号の説明】

- 10 カムシャフト製造装置
- 11 カム固定手段
- 22 エアーシリンダー（駆動機構）
- 28 クランプ片（クランプ部材）
- 31 操作ロッド
- 80 支持ローラ
- S シャフト本体
- C カム

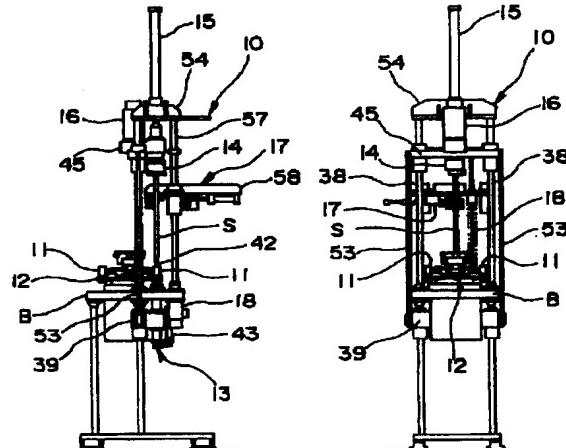
【図1】



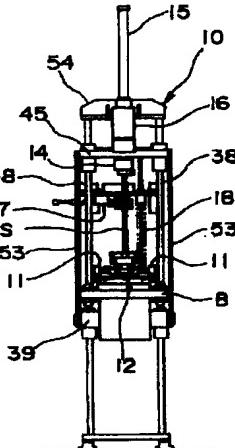
【図2】



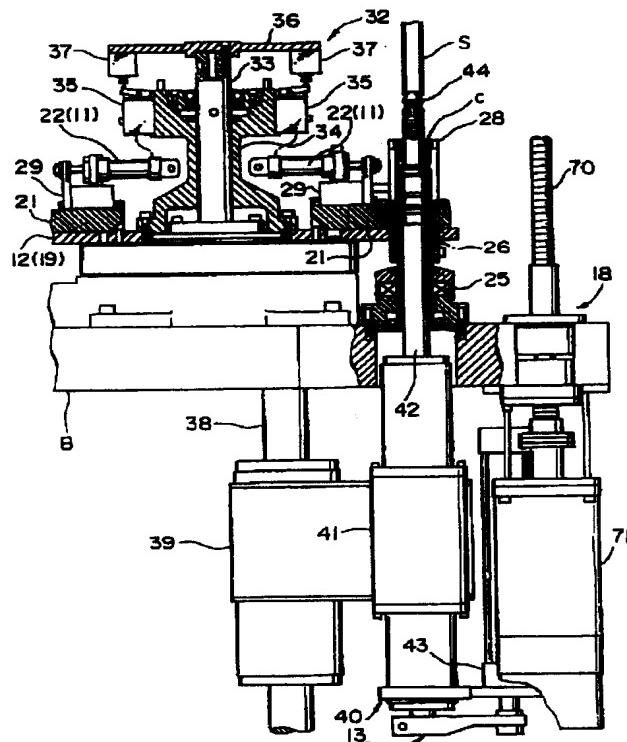
【図3】



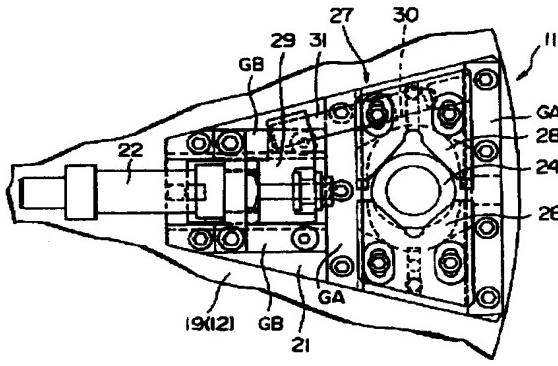
【図4】



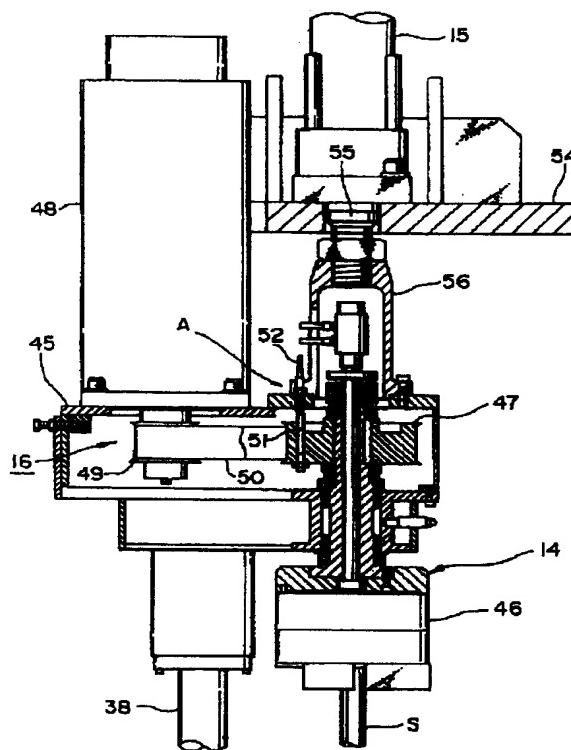
【図5】



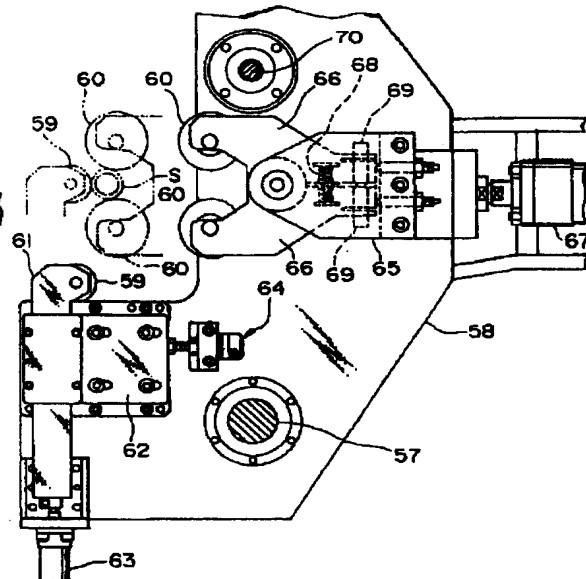
【図6】



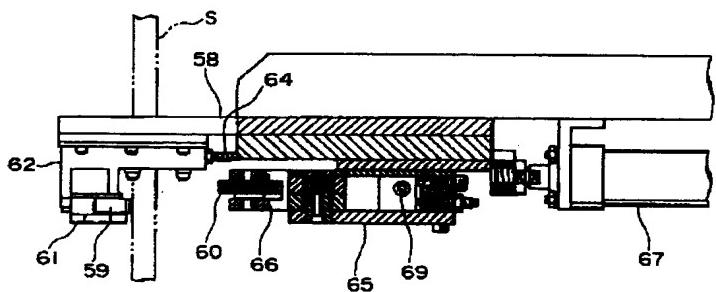
【図7】



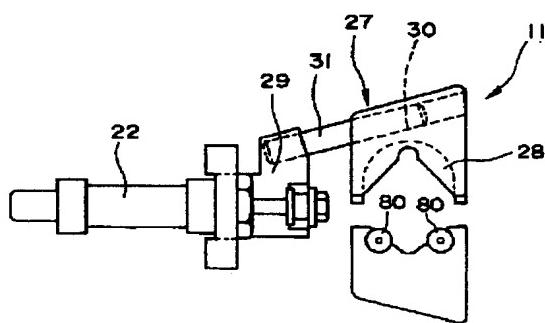
【図8】



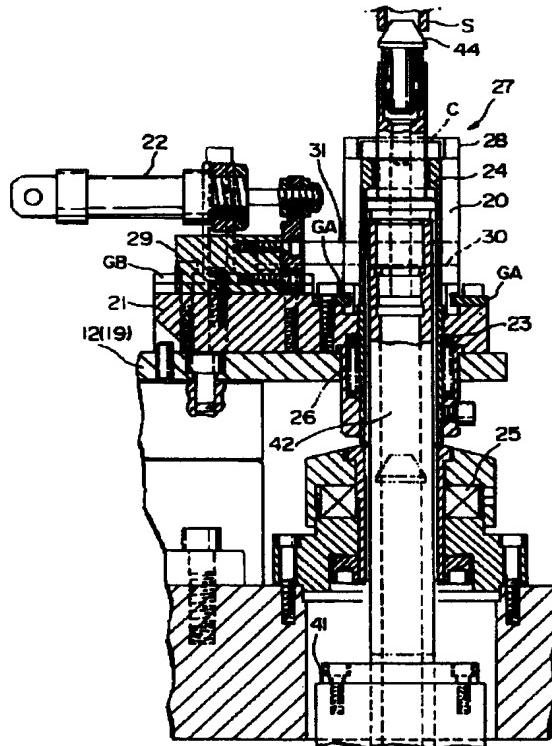
【図9】



【図11】



【図10】



## フロントページの続き

(72) 発明者 藤原 由岐雄

兵庫県朝来郡生野町口銀谷字猪野々985番  
地1 三菱マテリアル株式会社 生野製作  
所内

(72) 発明者 宗実 賢二

兵庫県朝来郡生野町口銀谷字猪野々985番  
地1 三菱マテリアル株式会社 生野製作  
所内

(72) 発明者 川口 章

兵庫県朝来郡生野町口銀谷字猪野々985番  
地1 三菱マテリアル株式会社 生野製作  
所内

(72) 発明者 桐ヶ谷 清一

新潟県新潟市小金町三番地1 三菱マテリ  
アル株式会社新潟製作所内